

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 49 484.3
Anmeldetag: 24. Oktober 2002
Anmelder/Inhaber: ZF Friedrichshafen AG, Friedrichshafen/DE
Bezeichnung: Leistungsverzweigtes 2-Bereichs-Getriebe
IPC: F 16 H 37/08

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 16. Januar 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Weinert".

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Weinert".

Leistungsverzweigtes 2-Bereichs-Getriebe

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein leis-
5 tungsverzweigtes 2-Bereichs-Getriebe, welches einen
Reibradvariator umfasst gemäß dem Oberbegriff des Patentan-
spruches 1.

Stufenlos verstellbare Reibradvariatoren, welche min-
10 destens zwei Torusscheiben mit toroidförmigen Laufflächen
aufweisen, zwischen denen Rollkörper abrollen, sind aus dem
Stand der Technik bekannt. Derartige Reibradvariatoren wei-
sen neben der stufenlosen Übersetzungsänderung eine hohe
Drehmomentkapazität auf.

15 Aus der DE 196 29 213 A1 ist ein Getriebe bekannt,
welches in zwei Leistungsbereichen betrieben werden kann.
Die wesentlichen Bestandteile dieses bekannten Reibradge-
triebes sind ein stufenlos verstellbarer Reibradvariator
20 mit zwei paarweise zusammenwirkenden toroidförmigen Lauf-
flächen, eine Vorgelegewelle sowie ein Summierungsgetriebe.
Hierbei ist im unteren Bereich (LOW) eine Leistungsverzwei-
gung vorgesehen. Die Antriebsleistung wird von der An-
triebswelle über eine Übersetzungsstufe an die Vorgelege-
25 welle und anschließend an das stufenlos verstellbare Ge-
triebe (Reibradvariator) geleitet, welches abtriebsseitig
mit dem Summierungsgetriebe verbunden ist. Über einen zweii-
ten Leistungszweig wird die Antriebsleistung über die Vor-
gelegewelle und eine Übersetzungsstufe direkt in das Sum-
30 mierungsgetriebe geleitet, wo die Leistung beider Leis-
tungszweige aufsummiert und an die Abtriebswelle weiterge-
leitet wird.

5 Im zweiten Leistungsbereich (HIGH) dieses bekannten Getriebes wird die Antriebsleistung über eine Übersetzungsstufe auf die Vorgelegewelle und anschließend auf das stufenlos verstellbare Getriebe geleitet. Ein weiterer Leistungsanteil ist in diesem Fall nicht vorgesehen.

Aus der DE 197 03 544 A1 der Anmelderin ist ein weiteres Getriebe bekannt, bei dem eine Leistungsverzweigung vorgesehen ist und ein stufenlos verstellbares Getriebe, insbesondere ein Getriebe mit paarweise zusammenwirkenden, toroidförmigen Laufflächen (Reibradgetriebe) eingesetzt wird. Auch dieses bekannte Getriebe weist eine Zwischen- bzw. Vorgelegewelle auf, um die gewünschte Leistungsverzweigung zu ermöglichen. Des Weiteren ist ein Platenenge-
15 trieb mit einem Plus-Planetensatz vorgesehen, welches je nach Leistungsbereich entweder als Einheit umläuft oder als Summierungsgetriebe dient. Bei dem Getriebe gemäß der DE 197 03 544 A1 wird in einem ersten Leistungsbereich die Leistung von der Antriebswelle über einen Reibradvariator auf die Abtriebswelle übertragen, wobei das Planetengetriebe als Einheit umläuft; im zweiten Leistungsbereich wird die Leistung zum einen über den Reibradvariator auf das Planetengetriebe und zum anderen direkt auf das Planetenenge-
20 trieb übertragen, wobei die Leistung vom Planetengetriebe
25 summiert und an die Abtriebswelle geleitet wird.

Durch die Verwendung eines Plus-Planetensatzes erweist sich der sich ergebende Verzahnungswirkungsgrad als nachteilig, insbesondere angesichts der Bemühungen der Fachwelt, im Antriebsstrang optimalen Komfort kombiniert mit minimalen Verbrauch anzubieten.
30

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ausgehend von dem genannten Stand der Technik, ein Getriebe anzugeben, welches die Komfortvorteile eines stufenlosen Getriebes mit einem optimierten Wirkungsgrad des Gesamtgetriebes und somit mit einem daraus resultierenden Verbrauchsvorteil kombiniert.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Weitere Ausgestaltungen und Vorteile gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Demnach wird ein leistungsverzweigtes 2-Bereichs-Getriebe vorgeschlagen, das einen Reibradvariator und ein Planetengetriebe umfasst, wobei das Planetengetriebe zwei Minus-Planetensätze enthält.

Durch die Verwendung eines Planetengetriebes mit zwei Minus-Planetensätzen steigt der Verzahnungswirkungsgrad in vorteilhafter Weise um bis zu 3 %.

Im Rahmen einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung können die zwei Minus-Planetensätze durch einen Ravigneaux-Satz ersetzt werden.

Eine weitere besonders vorteilhafte Ausgestaltung des hier vorgestellten Getriebes sieht vor, dass als Reibradvariator ein stufenlos verstellbarer einzügiger Reibradvariator, d.h. ein Reibradvariator mit lediglich einer inneren und einer äußeren Torusscheibe, eingesetzt wird, wodurch eine sehr kompakte Bauweise erzielt wird.

Bei dem erfindungsgemäßen Getriebe ist eine Leistungsverzweigung im zweiten, oberen Bereich (HIGH) vorgesehen. Im

ersten, unteren Leistungsbereich (LOW) wird die Antriebsleistung von der Antriebswelle über den Reibradvariator auf die Abtriebswelle gebracht.

5 Die Erfindung wird im folgenden anhand der beigefügten Figur näher erläutert, welche eine schematische Darstellung einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Getriebes darstellt, die für ein Fahrzeug mit Frontmotor und Heckantrieb besonders geeignet ist.

Gemäß Figur 1 umfasst das erfindungsgemäße leistungsverzweigte 2-Bereichs-Getriebe einen Reibradvariator 1, wobei koaxial hinter dem Reibradvariator 1 in Kraftflussrichtung ein Planetengetriebe 2 angeordnet ist, welches mit 15 dem Reibradvariator 1 über eine Kupplung K2 lösbar verbindbar ist.

Das Planetengetriebe 2 umfasst zwei hintereinander angeordnete Minus-Planetensätze 3, 4, sowie zwei Schaltelemente Kr und K1, wobei der Steg 5 des ersten Minus-Planetensatzes 3 über die Bremse Kr mit dem Gehäuse G lösbar verbindbar ist und das Sonnenrad 6' des zweiten Minus-Planetensatzes 4 über die Bremse K1 lösbar mit dem Gehäuse verbindbar ist. Des Weiteren ist das Hohlrad 7' des zweiten Minus-Planetensatzes 4 mit dem Steg 5 des ersten Minus-Planetensatzes 3 und der Steg 5' des zweiten Minus-Planetensatzes 4 mit dem Hohlrad 7 des ersten Minus-Planeten-satzes 3 und der Abtriebswelle 8 verbunden.

30 Das Getriebe umfasst zudem eine Seitenwelle 9, welche den Reibradvariator 1 über eine Übersetzungsstufe 10 mit dem Sonnenrad 6 des ersten Minus-Planetensatzes 3 verbindet.

Der Reibradvariator 1 umfasst zwei äußere Torusscheiben 11, 12, die paarweise mit den inneren Torusscheiben 13, 14 über nicht dargestellte Rollkörper zusammenwirken. Hierbei sind die äußeren Torusscheiben 11, 12 mit der Hauptwelle bzw. Antriebswelle 15 drehfest verbunden; die inneren Torusscheiben 13, 14 sind auf der Antriebswelle 15 drehbar gelagert und mit der Seitenwelle 9 verbunden.

Bei dem erfindungsgemäßen Getriebe ist eine Leistungsverzweigung im zweiten, oberen Bereich (HIGH) vorgesehen. Im ersten, unteren Leistungsbereich (LOW) wird die Antriebsleistung von der Antriebswelle 15 über den Reibradvariator 1 bei geschlossenem Schaltelement K1 und geöffneter Kupplung K2 über die Seitenwelle 9, die Übersetzungsstufe 10, das Sonnenrad 6 und das Hohlrad 7 des ersten Minus-Planetensatzes 3 auf die Abtriebswelle 8 gebracht, wobei durch das Schließen des Schaltelementes K1 das Planetengetriebe 2 als Einheit (d.h. im Blockbetrieb) umläuft.

Im oberen Bereich ist eine Leistungsverzweigung vorgesehen. Zu diesem Zweck wird die Kupplung K2 geschlossen. Dadurch wird ein Teil der Antriebsleistung von der Antriebswelle 15 direkt auf ein Element des Planetengetriebes 2 geleitet, vorzugsweise auf den Steg 5 des ersten Minus-Planetensatzes 3. Über einen zweiten Leistungszweig wird die Antriebsleistung über den Reibradvariator 1, die Seitenwelle 9 und die Übersetzungsstufe 10 auf ein weiteres Element des Planetengetriebes 2, vorteilhafterweise auf das Sonnenrad 6 des ersten Minus-Planetensatzes 3 geleitet. Beide Leistungszweige werden aufsummiert und auf die Leistung wird auf die Abtriebswelle 8 geleitet.

Um den Rückwärtsgang zu aktivieren, wird ein vorgesehenes als Bremse ausgebildetes Schaltelement Kr geschlossen, wodurch die Drehrichtung der Abtriebswelle 8 entgegengesetzt zu der Drehrichtung der Antriebswelle 15 ist.

5

Durch die erfindungsgemäße Konzeption wird eine kompakte Bauweise des Getriebes erzielt; zudem ist das Getriebe kostengünstig herstellbar und weist eine hohe Drehmomentkapazität, einen hohen Wirkungsgrad sowie eine hohe Gesamtspreizung auf. Zudem eignet sich das hier vorgestellte Getriebe zum Einbau bei Fahrzeugen mit Front- oder Allradantrieb.

Bezugszeichen

- 1 Reibradvariator
- 5 2 Planetengetriebe
- 3 Minus-Planetensatz
- 4 Minus-Planetensatz
- 5 Steg
- 5' Steg
- 6 Sonnenrad
- 6' Sonnenrad
- 7 Hohlrad
- 7' Hohlrad
- 8 Abtriebswelle
- 15 9 Seitenwelle
- 10 Übersetzungsstufe
- 11 Äußere Torusscheibe
- 12 Äußere Torusscheibe
- 13 Innere Torusscheibe
- 20 14 Innere Torusscheibe
- 15 Antriebswelle

- G Gehäuse
- Kr Bremse
- 25 K1 Bremse
- K2 Kupplung

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Leistungsverzweigtes 2-Bereichs-Getriebe umfassend
5 einen Reibradvariator (1), ein koaxial zum Reibradvaria-
tor (1) angeordnetes und mit diesem über ein Schaltele-
ment (K2) lösbar verbindbares Planetengetriebe (2), welches
zwei Schaltelemente (Kr, K1) umfasst und eine Seitenwel-
le (9), welche den Reibradvariator (1) mit dem Planetenge-
triebe (2) verbindet, dadurch g e k e n n z e i c h -
n e t , dass das Planetengetriebe (2) zwei Minus-Plane-
tensätze (3, 4) enthält.

2. Leistungsverzweigtes 2-Bereichs-Getriebe nach An-
spruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass
15 als Reibradvariator ein einzügiger Reibradvariator vorgese-
hen ist.

3. Leistungsverzweigtes 2-Bereichs-Getriebe nach An-
spruch 1 oder 2, dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
20 dass in einem ersten, unteren Bereich die Antriebsleistung
durch den Reibradvariator (1) geleitet wird, wobei im zweiten Leistungs-
bereich ein Teil der Antriebsleistung von der Antriebswelle
25 (15) auf ein Element (5) des Planetengetriebes (2) ge-
leitet wird und ein weiterer Teil der Antriebsleistung über
den Reibradvariator (1) und die Seitenwelle (9) auf ein
weiteres Element (6) des Planetengetriebes (2) geleitet
30 wird.

4. Leistungsverzweigtes 2-Bereichs-Getriebe nach An-
spruch 3, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass im
ersten Leistungsbereich die Antriebsleistung über den
Reibradvariator (1), die Seitenwelle (9), das Sonnenrad (6)
5 und das Hohlrad (7) des ersten Minus-Planetensatzes (3) des
Planetengetriebes (2) auf die Abtriebswelle (8) geleitet
wird und dass im zweiten Leistungsbereich ein Teil der An-
triebsleistung direkt auf den Steg (5) des ersten Minus-
Planetensatzes (3) des Planetengetriebes (2) geleitet wird,
wobei der zweite Teil der Antriebsleistung über den
Reibradvariator (1) und die Seitenwelle (9) auf das Sonnen-
rad (6) des ersten Minus-Planetensatzes (3) geleitet wird.

15 5. Leistungsverzweigtes 2-Bereichs-Getriebe nach einem
der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i -
c h n e t , dass die Seitenwelle (9) über eine Überset-
zungsstufe (10) mit dem Planetengetriebe (2) verbunden ist.

20 6. Leistungsverzweigtes 2-Bereichs-Getriebe nach einem
der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , dass das Schaltelement (K1) im geschlos-
senen Zustand einen Blockbetrieb des Planetengetriebes (2)
für den ersten Leistungsbereich bewirkt und dass die Kupp-
lung (K2) im geschlossenen Zustand im zweiten Leistungsbe-
reich eine direkte Verbindung der Antriebswelle (15) mit
25 dem Planetengetriebe (2) ermöglicht.

30 7. Leistungsverzweigtes 2-Bereichs-Getriebe nach einem
der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , dass der Steg (5) des ersten Minus-
Planetensatzes (3) über die Bremse (Kr) mit dem Gehäuse (G)
lösbar verbindbar ist, dass das Sonnenrad (6') des zweiten
Minus-Planetensatzes (4) über die Bremse (K1) lösbar mit

dem Gehäuse (G) verbindbar ist, dass das Hohlrad (7') des zweiten Minus-Planetensatzes (4) mit dem Steg (5) des ersten Minus-Planetensatzes (3) verbunden ist und dass der Steg (5') des zweiten Minus-Planetensatzes (4) mit dem Hohlrad (7) des ersten Minus-Planetensatzes (3) und der Abtriebswelle (8) verbunden ist.

8. Leistungsverzweigtes 2-Bereichs-Getriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n - z e i c h n e t , dass die Minus-Planetensätze (3, 4) des Planetengetriebes (2) durch einen Ravigneux-Planetensatz ersetzbar sind.

Zusammenfassung

Leistungsverzweigtes 2-Bereichs-Getriebe

5

Es wird ein leistungsverzweigtes 2-Bereichs-Getriebe umfassend einen Reibradvariator (1), ein koaxial zum Reibradvariator (1) angeordnetes und mit diesem über ein Schaltelement (K2) lösbar verbindbares Planetengetriebe (2), welches zwei Schaltelemente (Kr, K1) umfasst, und eine Seitenwelle (9), welche den Reibradvariator (1) mit dem Planetengetriebe (2) verbindet, vorgestellt, wobei das Planetengetriebe (2) zwei Minus-Planetensätze (3, 4) enthält.

15

Figur 1

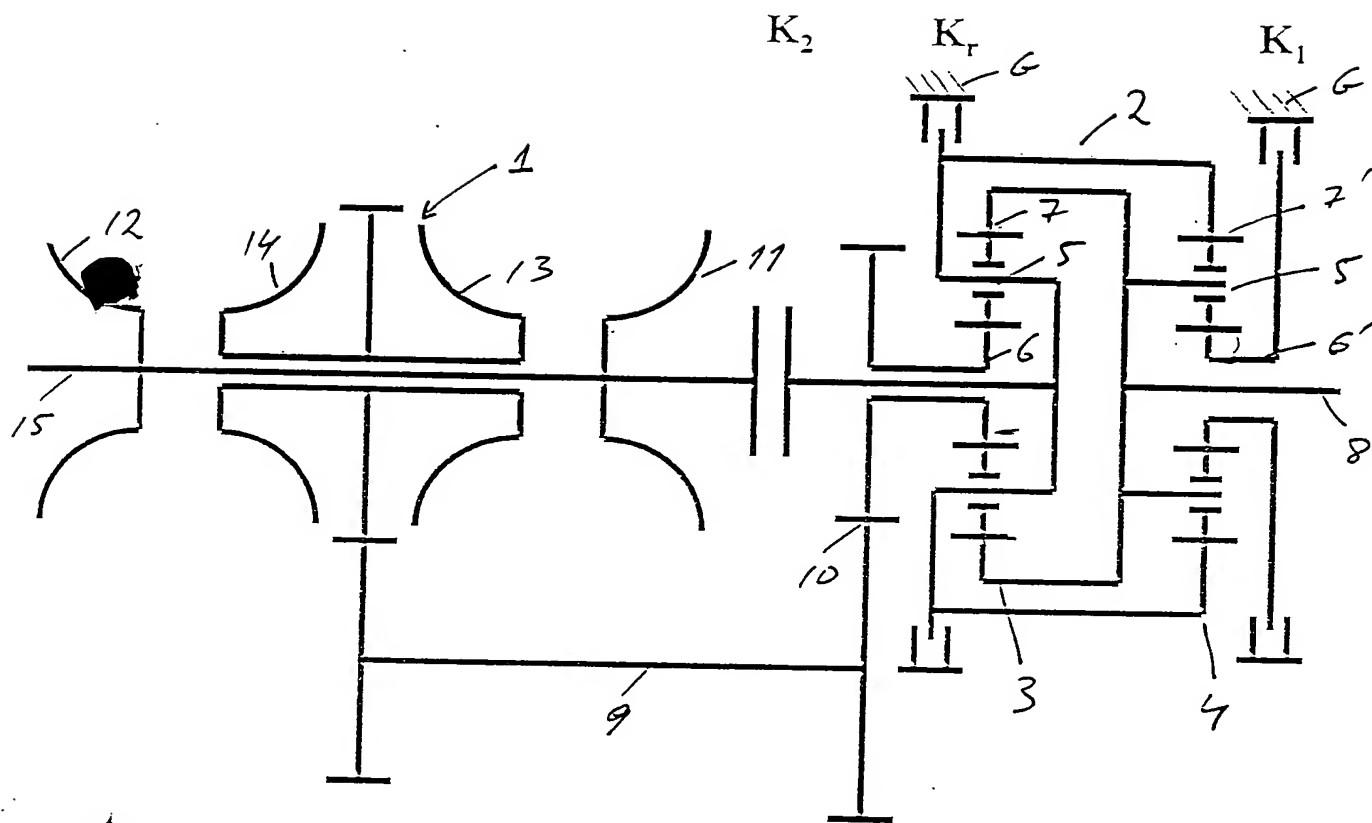


Figure 1